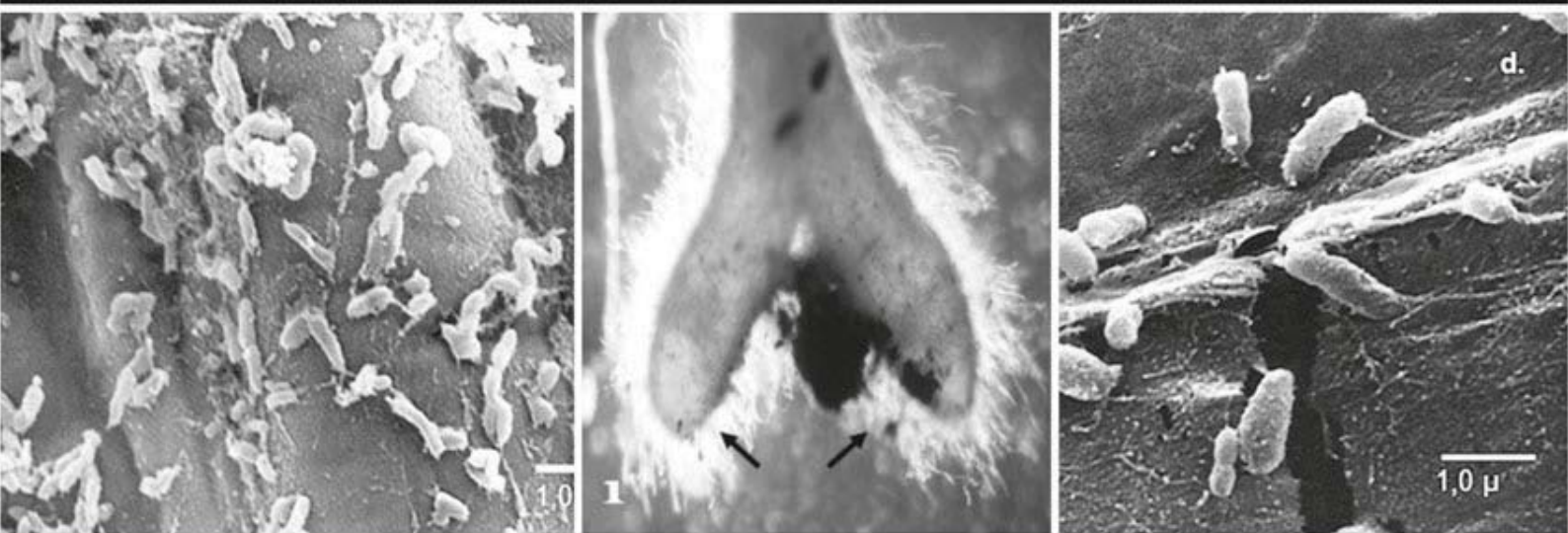


# VII REUNIÓN NACIONAL CIENTÍFICO TÉCNICA DE BIOLOGÍA DEL SUELO Y FIJACIÓN BIOLÓGICA DEL NITRÓGENO

1, 2 y 3 de julio de 2009

San Miguel de Tucumán. Tucumán, Argentina

## TRABAJOS COMPLETOS



Carlos Hugo Bellone  
VII Reunión Nacional Científico Técnica de Biología del Suelo y Fijación Biológica del Nitrógeno / Carlos Hugo Bellone ; con la colaboración de Josefina Alejandra Amigo. - 1a ed. - Tucumán : Universidad Nacional de Tucumán. Facultad de Agronomía y Zootecnia.; Bellone, Carlos Hugo, 2010.  
Internet, v. 1.

ISBN 978-950-554-691-6

1. Biología del suelo. 2. Actas del Congresos. I. Amigo, Josefina Alejandra, colab.  
CDD 578.757

Fecha de catalogación: 13/12/2010

## **VII REUNIÓN NACIONAL CIENTÍFICO TÉCNICA DE BIOLOGÍA DEL SUELO Y FIJACIÓN BIOLÓGICA DEL NITRÓGENO**

### **Libro de trabajos completos**

Carlos Hugo Bellone y Josefina Alejandra Amigo  
(Compiladores)

Universidad Nacional de Tucumán  
Ayacucho 491 (4000) San Miguel de Tucumán, Tucumán, Argentina.  
Tel.: 54 381 4247752  
Web: <http://www.unt.edu.ar>

ISBN: 978-950-554-691-6  
Primera edición: diciembre de 2010

Queda prohibida la reproducción total o parcial del texto de la presente obra en cualquiera de sus formas, electrónica o mecánica, sin el consentimiento previo y escrito del autor.

Los compiladores no son responsables del contenido de los trabajos, siendo los mismos responsabilidad exclusiva de sus autores.

## Área V

**Micro y Mesofauna del suelo:  
taxonomía, fisiología, manejo**

## LOS CARÁBIDOS EDÁFICOS (INSECTA, COLEOPTERA, CARABIDAE) DE UNA VIVIENDA URBANA TÍPICA DEL GRAN LA PLATA, PROVINCIA DE BUENOS AIRES, ARGENTINA

Armando Conrado Cicchino

Laboratorio de Artrópodos y Laboratorio de Parasitología, Departamento de Biología, Universidad Nacional de Mar del Plata, Deán Funes 3250, 7600 Mar del Plata, Provincia de Buenos Aires, Argentina.

*E-mail: cicchino@copetel.com.ar*

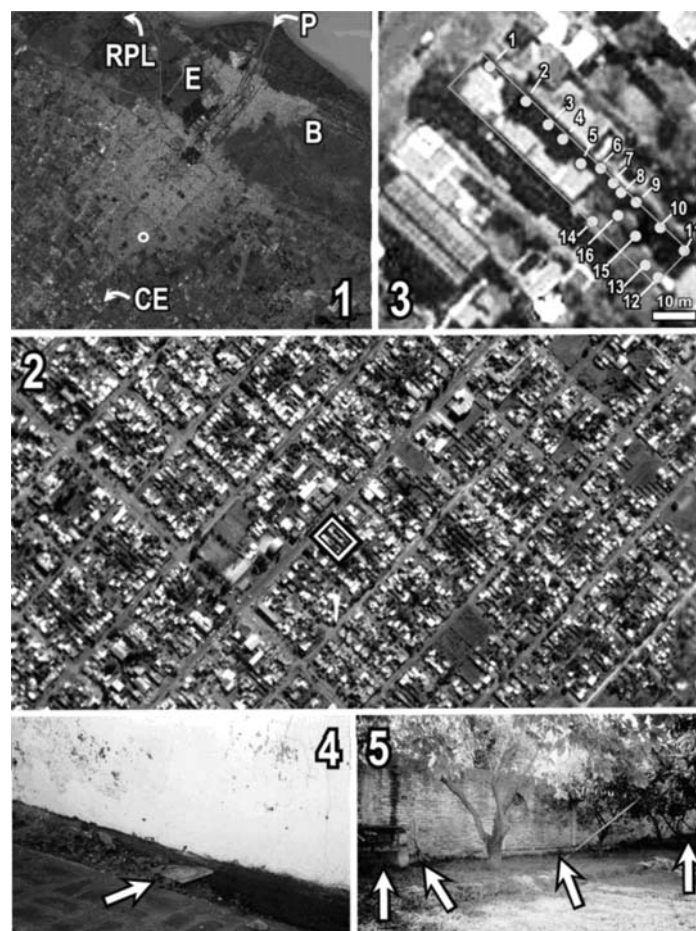
### Introducción

Los suelos urbanos constituyen en todo el mundo un mosaico pedológico con distinta influencia antrópica, y que han sido reconocidos taxonómicamente por la WRB (2006) en razón de su importancia y extensión crecientes. Involucran suelos con pocos cambios estructurales o adiciones de materiales alóctonos, suelos con cambios evidentes por adición de materiales alóctonos y desechos orgánicos e inorgánicos de distinto tipo (incluso sustancias contaminantes), o aun nuevos suelos generados exclusivamente por la mano del hombre a partir de rellenos de materiales de demolición, escombros o basura y otros desechos domiciliarios, industriales o mineros, en distintos estados de pedolización debido a la dinámica inmobiliaria de toda urbe (Rubio Delgado & Recatalá Boix 1998, Dudal et al. 2002, Lehmann & Stahr 2007). Aun así, los suelos urbanos soportan una biota de singular riqueza (Gros 2002, Ségur 2005), que incluye a distintos artrópodos, influenciados diferencialmente por el tamaño y propiedades de su parcelamiento (Gibb & Hochuli 2002) y conectividad (Cicchino 2003 y la literatura allí citada).

Para la Argentina los antecedentes éditos referidos a la fauna carabidológica de los suelos urbanos y suburbanos son escasos. Para el área marplatense se realizaron algunas aportaciones (Cicchino 2003, 2007) y, muy tangencialmente, para también para las áreas de Balcace (Sorensen, 2008) y Saladillo (Cicchino & Storti 2007). Los llevados a cabo en el Gran La Plata involucran sólo a la vinculada con suelos de uso agrícola y en relación con distintos cultivos (frutilla, trigo) en la Chacra experimental de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales de la UNLP (Marasas 2000; Marasas et al. 1997, 1998, 2003; Cicchino et al. 2003, 2005), ubicada en el sector suburbano sudoccidental de la ciudad de La Plata, faltando los referidos al área exclusivamente urbana (Cicchino, 2008). Por estas razones, ha sido mi propósito efectuar un muestreo durante dos ciclos anuales consecutivos de la fauna de carábidos edáficos en una vivienda residencial típica ubicada en el barrio de Los Hornos, situada al oeste del centro geográfico de La Plata, con la finalidad de estudiar su riqueza, abundancia, fenología estacional, estructura de dominancia anual, así como la discutir la importancia bioecológica y faunística de este ensamble.

## Materiales y Método

*Situación y características de la vivienda y terreno:* está localizada hacia el oeste del casco céntrico de la ciudad de La Plata (34° 57' 31" S, 57° 58' 15" W) (fig. 2), del que dista 4,3 km en línea recta (fig. 1). A su vez, dista aproximadamente 17,5 km del acceso al Puerto de La Plata, 15 km de la Isla Paulino, 18 km de la Reserva Provincial Punta Lara, 2,9 km de la Chacra Experimental de la Facultad de Agronomía de La Plata, y un promedio de 17 km de la costa del Río de la Plata (fig. 1). El terreno tiene 10 x 60 m, el que tiene edificados 538 m<sup>2</sup> y 562 m<sup>2</sup> de espacio verde. Éste comienza con una estrecha franja de 50 cm de ancho en su margen derecho, vegetada con *Jasminus officinalis* y algunas gramíneas espontáneas. Hacia el centro del predio un extenso jardín densamente vegetado con diversas plantas introducidas que incluyen 2 especies de lianas frondosas de la familia Bignoniaceae (*Podranea* sp., *Bigonia campsis*), 4 especies de helechos (*Dryopteris*, *Nephrolepis*, *Rumohra*, *Asplenium*). 2 especies de arbustos (*Rosa* sp., *Lippia citriodora*), y diversas latifoliadas ornamentales (*Impatiens balsamina*, *Impatiens* sp., *Viola tricolor*, *Viola* sp., *Lobelia* sp.), una cactácea escandente (*Rhipsadopsis gaertneri*), una palma joven (*Phoenix canariensis*), grandes matas de *Chlorophytum elatum* y diversas gramíneas espontáneas. Desde aquí hasta los fondos del terreno, hay 5 naranjos (*Citrus x sinensis*), tres ciruelos (*Prunus domestica*), un cerezo dulce (*Prunus avium*), un níspero japonés (*Eriobotrya japonica*) y una cicadácea (*Cycas revoluta*). Todo el tercio posterior del terreno tiene contra sus linderos 10 plantas de vid (*Vitis vinifera*). Cabe recordar que toda la margen oriental del terreno está separada del lindero por un muro de unos 3 m de altura (fig. 5), mientras que todo el fondo y el tercio posterior de margen occidental, se separa mediante un alambre artístico de rombos grandes. Siguiendo el sistema taxonómico de la WRB, por su historia y pH el suelo del terreno tendría la siguiente nomenclatura: Hortic Plaggic Anthrosol (Alcalic).



**Figuras 1-5.** Ubicación y detalles del terreno muestreado. 1, Mapa satelital de La Plata y alrededores, mostrando la ubicación del terreno (círculo blanco), y las distancias hacia el acceso al Puerto de La Plata (P), al camino a la Reserva Provincial de Punta Lara (RPL), las ciudades de Ensenada (E) y Berisso (B), y a la Chacra Experimental de la Facultad de Agronomía de la UNLP. 2 Fotografía aérea del área central del Barrio de Los Hornos, mostrando la propiedad muestreado (rectángulo hacia el centro). 3 Vista aérea de la propiedad, mostrándola ubicación de las 16 trampas utilizadas. 4 y 5 vistas del terreno con la ubicación de algunas trampas: en 4 la trampa n° 2 (flecha), y en 5 la ubicación de las trampas 8 a 11 (flechas, de izquierda a derecha).

*Método de muestreo:* para realizar el citado muestreo de las especies de Carabidae he seguido utilizando las clásicas trampas pitfall, tal como en anteriores estudios, las que pese a sus limitaciones (v. g. Phillips y Cobb 2005) continúan siendo el sistema de elección para muestreos cualicuantitativos de esta índole (ver Cicchino, 2003, 2005, 2006; Cicchino et al., 2003, 2005). Fueron parcialmente llenados con 400 ml de una mezcla compuesta por salmuera conteniendo



2% de ácido acético y aproximadamente 1% de detergente doméstico como agente tensioactivo para incrementar la mojabilidad de los insectos que caen, evitando así su flotabilidad. Su contenido se recambió cada mes calendario aproximadamente, según lo permitieran las circunstancias meteorológicas. Para evitar que el muestreo tenga un sesgo extractivo, he dispuesto del mínimo número de trampas que cubrieran adecuadamente la microheterogeneidad del terreno ya descrita, totalizando 16, dispuestas como se indica en la figura 3.

*Identificación y caracterización de las especies:* se llevó a cabo utilizando la bibliografía específica y las claves confeccionadas para todas las especies del área (Cicchino, inédito). Solamente se ha considerado el estado adulto debido a que el conocimiento actual referido a las larvas de nuestras especies de Carabidae es aún insuficiente. Para la caracterización de las especies según su morfología, adaptaciones, diversidad de hábitat, ubicuismo y preferencias de humedad se siguió a Cicchino (2003, 2005), Cicchino y Farina (2005) y Cicchino et al (2003, 2005).

*Análisis de la dominancia:* para establecer la dominancia entre las especies de cada estación se procedió al cálculo de la distribución porcentual de las mismas sobre el total de los individuos capturados, comparando posteriormente los resultados según la escala propuesta por Tischler (1949) (v. g. Rancati, 1996; Agosti & Sciaky 1998) según el siguiente detalle: Eudominante > 10 %, Dominante entre 5 y 10 %, Subdominante entre 2 y 5 %, Recedente entre 1 y 2 %, y Subrecedente < 1 %. Esta dominancia, expresada en un histograma constituye la estructura de dominancia (denominada también espectro de dominancia) de cada ambiente (o biotopo), y que traducen adecuadamente las relaciones existentes entre las especies más abundantes en cada uno de ellos (Zelennkova y Hurka, 1990) durante un periodo de tiempo dado.

*Fenología:* los datos obtenidos con este método permiten determinar el porcentaje aproximado de individuos activos para un período dado, lo cual representa también un muy buen índice de la densidad de cada una de las especies capturadas en un ambiente o biotopo particular (Baars, 1979), en este caso el terreno de la vivienda. Para el tipo de análisis que he pretendido darle a este trabajo, he agrupado y tabulado las muestras por estación climática del año según el siguiente detalle: primavera (octubre, noviembre, diciembre), verano (enero, febrero, marzo) y otoño (abril, mayo, junio) e invierno (julio, agosto y septiembre). Cuando se comparan los resultados de dos localidades, siempre están referidos al mismo esfuerzo de muestreo (15 trampas pitfall cada uno).

*Niveles de escala:* para los comentarios faunísticos, he utilizado los tres niveles definidos en Cicchino (2003).

## Resultados

Un total de 555 ejemplares referidos a 14 especies de Carabidae en 13 géneros y 8 tribus (Tabla I, figs. 8 a 21) fueron capturados en los dos años de muestreo consecutivos (octubre de 2002-septiembre de 2003 y octubre de 2003-septiembre de 2004), según se detalla en la Tabla I. Siete especies fueron colectadas en ambos períodos, mientras que las siete restantes en sólo uno: *Bradycellus viduus* (Dejean, 1829), *Pelmatellus egenus* (Dejean, 1829), *Notiobia* (*Anisotarsus*) *cupripennis* (Germar, 1824) y *Galerita collaris* Dejean, 1826 en el primero, y *Bradycellus* sp. N° 2, *Incagonum lineatopunctatum* (Dejean, 1831) y *Apenes marmorata* Chaudoir, 1875 durante el segundo. Su talla corporal varía de mediana (2,5-6,5 mm) a grande (7-25 mm).

**Tabla I.** Abundancia de las especies de Carabidae capturadas en cada estación climática en los dos períodos anuales considerados

	PRI 02	VER 03	OTO 03	INV 03	PRI 03	VER 04	OTO 04	INV 04	TOT
<i>Incagonum lineatopunctatum</i>	0	0	0	0	0	1	1	1	3
<i>Bradycellus</i> sp. n°2	0	0	0	0	0	0	1	0	1
<i>Apenes marmorata</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Polpochila pueli</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Pelmatellus egenus</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Notiobia cupripennis</i>	1	0	0	1	0	0	0	0	2
<i>Galerita collaris</i>	1	0	3	0	0	0	0	0	4
<i>Scarites anthracinus</i>	2	3	0	0	1	4	0	0	10
<i>Aspidoglossa intermedia</i>	6	0	1	0	2	0	0	0	9
<i>Pachymorphus striatulus</i>	4	4	4	2	2	3	4	2	25
<i>Bradycellus viduus</i>	17	0	0	0	0	0	0	0	17
<i>Loxandrus confusus</i>	4	2	6	9	3	2	9	13	48
<i>Argutoridius bonariensis</i>	10	0	14	19	17	3	13	18	94
<i>Paranortes cordicollis</i>	58	3	79	47	31	13	55	53	339
TOTALES	104	12	108	78	56	27	83	87	555

Otras dos especies han sido también capturadas en el terreno, aunque fuera del período considerado en esta aportación: *Metius carnifex* (Dejean, 1828) (Tribu Pterostichini) y *Brachinus pallipes* Dejean, 1826 (Tribu Brachinini).

La estructura de dominancia correspondientes a cada uno de dos períodos anuales considerados muestra similar diseño y la mayor dominancia (eudominantes, dominantes y subdominantes) se reparte entre seis y cuatro especies en cada año, respectivamente (Figuras 6 y 7). Dos especies, *Paranortes cordicollis* (Dejean, 1828) y *Argutoridius bonariensis* (Dejean, 1831) han sido eudominantes y representaron en conjunto el 78% de los individuos capturados, *Loxandrus confusus* (Dejean, 1831) dominante y *Pachymorphus striatulus* (Fabricius, 1792) subdominante en ambos años. Entre las recedentes, *Scarites anthracinus* Dejean, 1831 ha mantenido similar nivel de dominancia, mientras que en *Aspidoglossa intermedia* (Dejean, 1831) se ha presentado como muy desigual.



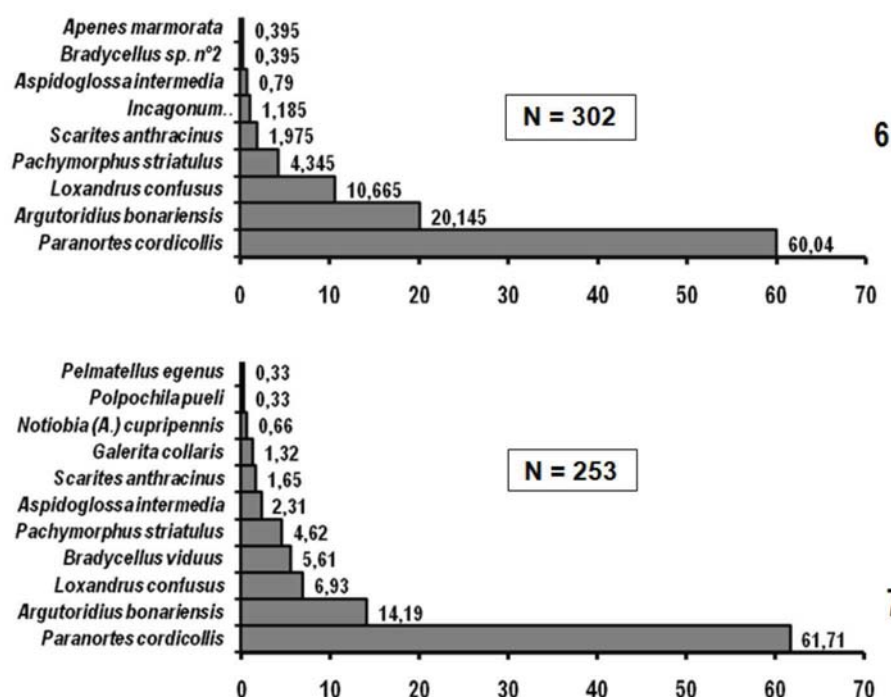
La fenología estacional de las cinco especies con mayor dominancia (eudominantes, codominantes, dominantes), tomando en conjunto ambos períodos de muestreo, se grafica en las figuras 22 a 26.

## Discusión

Tal como he puntualizado en algunos trabajos previos (Cicchino 2006a, 2006b) tanto la calidad como la estructura de la vegetación de un determinado ambiente particular son dos factores que limitan drásticamente la presencia de especies de Carabidae particulares en él (Refseth, 1980), y a su vez puede constituirse en un obstáculo importante para el desplazamiento de muchas de las especies de mayor talla corporal, con la consecuente reducción de su actividad (Luff, 1986; Sciaky et al., 1993; Cicchino & Farina, 2007). Debe considerarse además que la multiplicidad de factores ligados a la cobertura y estructura vegetal, las propiedades y distribución del mantillo, la tipología del suelo, las características topográficas y climáticas, la disponibilidad de presas y el tipo y grado de factores antrópicos determinan los patrones de distribución espacial de muchos carábidos, en la que juega un rol relevante la propia estructura del paisaje, la que también afecta en gran medida su distribución (ver Cicchino 2006a y la literatura allí citada). Todos estos factores también actúan de manera desigualitaria en los distintos niveles tróficos, afectando mayoritariamente a los predadores y omnívoros (Gibb & Hochuli 2002, Purtauf et al. 2005). En adición a estos factores, los encharcamientos producto de las precipitaciones copiosas también afectan a las especies de distinta manera, siendo las más perjudicadas aquellas con menores capacidades de dispersión (Scaritini, Clivinini, Lebiini y algunas Harpalini en el caso que nos ocupa) y a la de los niveles tróficos superiores por afectar también la calidad y disponibilidad de presas (v. g. las Scaritini y Pterostichini de mayor talla corporal) (Canepuccia et al. 2009).

Análisis de la dominancia anual y comentarios de la fenología de las especies con dominancia superior al 1%.

Como ya he indicado, la eudominancia para ambos años está repartida entre dos especies, *Paranortes cordicollis* (Dejean, 1828) (fig. 8) y *Argutoridius bonariensis* (Dejean, 1831) (fig. 10). La primera es sinantrópica, eurítropa y ubicuista. Tiene una amplia distribución geográfica, que va desde el sudeste y sud de Brasil, sud de Paraguay, Uruguay, y en Argentina en la mayor parte de Entre Ríos, este de Santa Fe, centro y este de Buenos Aires, y el este de Catamarca, La Rioja y Salta, aunque en estas tres últimas su presencia se deba probablemente a antropocoria. Es mesófila, aunque con acusada preferencia por sitios abiertos y



Figuras 6 y 7. Estructuras de dominancia de los ensamblajes carabidológicos correspondientes al los períodos anuales octubre 2002-septiembre 2003 y octubre 2003-septiembre 2004, respectivamente. N = número de individuos de cada ensamble anual.

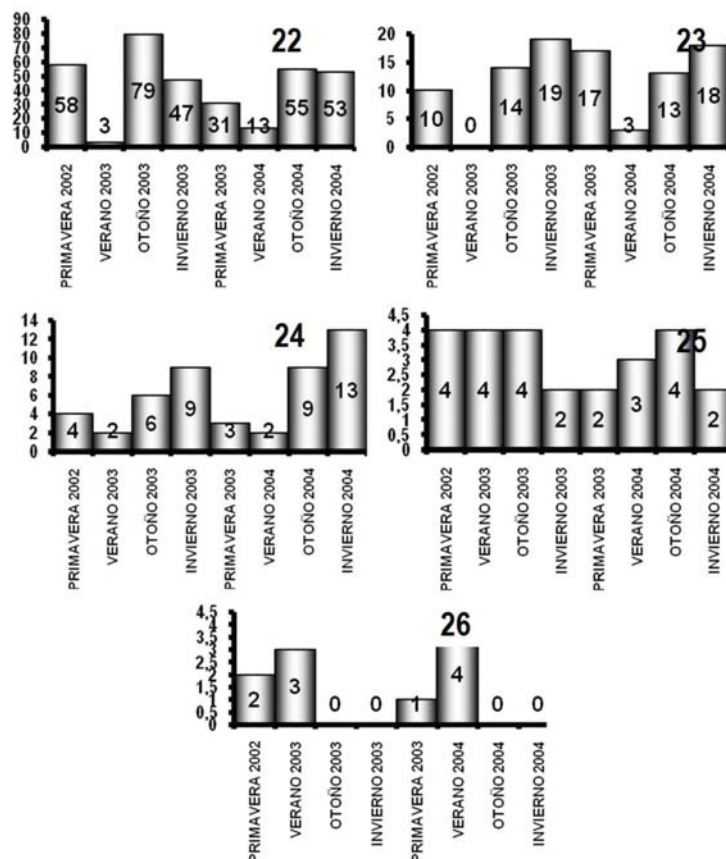
húmedos como pastizales inundables y parches verdes de cualquier tipo con estas características, siendo abundante también en parques, jardines y paseos de los centros urbanos (Cicchino, 2003; Cicchino, et al., 2003, 2005). Es una k-estratega (Lövei & Sunderland, 1996) con más del 95% de los individuos micrópteros en todas las poblaciones bonaerenses que he tenido oportunidad de examinar, y en el terreno estudiado solo 2 individuos macrópteos aparecieron en mayo y junio, sobre un total de 339 (0,59%), mientras que en Nahuel Rucá aparecieron desde mayo hasta noviembre inclusive, en una proporción del 1,37%. Su fenología (fig. 22) muestra que es activa principalmente durante el otoño, invierno y primavera, cayendo muchísimo durante los meses estivales. Individuos subterneales aparecen entre aquí entre octubre y febrero, con una mayor abundancia en noviembre, hecho que estaría indicando que la pupación tiene lugar durante la primavera y comienzos del verano. En otras localidades, lo hacen entre marzo y diciembre (Mar Chiquita).

Por su parte, *A. bonariensis* es sinantrópica, eurítropa y ubicuista. Está ampliamente distribuida en la provincia de Buenos Aires, extendiéndose también por la cuenca del Río Colorado por el norte de Río Negro hasta el este de Neuquén y Mendoza, y en el centro y noroeste de Córdoba, sur de Santa Fé y

Entre Ríos, llegando al oeste de Uruguay. Es mesófila, y ha sido ampliamente comentada en trabajos anteriores (Cicchino et al, 2005; Cicchino 2006a). Su fenología (fig. 23) indica que presenta su mayor actividad durante el invierno, siendo importante también en otoño y primavera, y cayendo abruptamente en los meses estivales. He observado similar comportamiento fenológico en distintas localidades del este de la provincia de Buenos Aires (Berisso, Balcarce, Mar Chiquita, Mar del Plata -v.g. Cicchino & Farina, este volumen-). Individuos subtenerales aparecieron únicamente durante el mes de noviembre en el terreno muestreado. Es una especie sumamente variable en su morfología, apareciendo incluso algunos individuos teratológicos que remedan los morfos característicos de otras especies (v. g. *A. abacetoides* Chaudoir, 1876) y con las cuales nada tiene en común, llevandome incluso a determinaciones erróneas en anteriores aportaciones (Cicchino, 2003; Cicchino & Farina, 2005), y que pretendo subsanar aquí. Todas la citas de *A. abacetoides* en estos trabajos deben, en consecuencia, referirse a *A. bonariensis*.



**Figuras 8-21:** aspecto general de las 14 especies de Carabidae colectadas entre septiembre de 2002-octubre de 2004. Tribu Pterostichini: 1 *Pachymorphus striatulus* (Fabricius, 1792), 2 *Paranortes cordicollis* (Dejean, 1828), 10 *Argutoridius bonariensis* (Dejean, 1831); Tribu Loxandriini: 11 *Loxandrus confusus* (Dejean, 1831); Tribu Scaritini: *Scarites* (Scarites) *anthracinus* Dejean, 1831; Tribu Harpalini: 13 *Notiobia* (*Anisotarsus*) *cupripennis* (Germar, 1824), 14 *Pelmatellus egenus* (Dejean, 1829), 15 *Bradycellus viduus* (Dejean, 1829) -morfo micróptero-, 16 *Bradycellus* sp. N° 2, 17 *Polpochila* (*Polpochila*) *pueli* Négre, 1963; Tribu Clivinini: 18 *Aspidoglossa intermedia* (Dejean, 1831); Tribu Lebiini: 19 *Apenes marmorata* Chaudoir, 1875; Tribu Galeritini: 20 *Galerita collaris* Dejean, 1826; Tribu Platynini: 21 *Incagonum lineatopunctatum* (Dejean, 1831).



Figuras 22-26: fenologías estacionales de las 5 especies de Carabidae con mayor dominancia en el lapso bianual muestreado. 22 *Paranortes cordicollis* (Dejean, 1828), 23 *Argutoridius bonariensis* (Dejean, 1831), 24 *Loxandrus confusus* (Dejean, 1831), 25 *Pachymorphus striatulus* (Fabricius, 1792), 26 *Scarites* (Scarites) *anthracinus* Dejean, 1831. El eje de abscisas de refiere a la estación climática, y el de ordenadas a la abundancia. Ver más explicaciones en el texto.

*Loxandrus confusus* (Dejean, 1831) (fig. 11), dominante en ambos años, es una especie hidrófila que se comporta como hemisinantrópica (Cicchino 2003). Los datos que tengo sobre su distribución indican que al menos se extiende en todo el este de la provincia de Buenos aires, llegando al centro de Córdoba (Ciudad de Córdoba) y a Montevideo (Uruguay). Se encuentra en sitios abiertos lindantes con humedales dulceacuícolas e incluso mixohalinos, como ser praderas inundables. Es frecuente en campos de labor sujetos a riego y, en razón de su condición hemisinantrópica, es la especie del género más abundante en parques, jardines y demás espacios verdes citadinos con estructura vegetal que mantenga un adecuado tenor de humedad del suelo. Su fenología (fig. 24) muestra que su mayor actividad es durante los meses invernales y otoñales, decreciendo en primavera y mínima en verano. No se han

colectado tenerales o subtenerales en el terreno, pero en otras localidades han aparecido durante los meses de diciembre y febrero. No deja de ser curioso el hecho que esta especie no ha podido ser identificada por Straneo en su clásica revisión (1991: 60), quien no tenía certeza de la identidad de los ejemplares que disponía, aunque la descripción original (Dejean, 1831: 753-754) no deja ninguna duda al respecto.

*Pachymorphus striatulus* (Fabricius, 1792) (fig. 8), subdominante en ambos períodos, es eurítopa, ubicuista y marcadamente sinantrópica. Es mesófila, con preferencia por praderas y pastizales abiertos, y una de las especies más conspicuas en terrenos simplificados o muy modificados por acción antrópica, incluyendo parques, jardines, paseos y plazas citadinas. Junto a *P. cordicollis* y *A. bonariensis* integra un conjunto ligado indisolublemente a las actividades agropecuarias así como también a la simplificación de distintos ambientes en ámbitos rurales, suburbanos y urbanos, y están presentes en la mayoría de los agroecosistemas que he podido estudiar en la mitad este de la Argentina (Cicchino, 2003; Cicchino et al., 2005). Su distribución es vastísima, desde el sur de Bolivia por el este hasta el sur de Paraguay y Brasil, la mayor parte de Uruguay, toda la mitad norte de la Argentina (provincias de Jujuy, Salta, Tucumán (donde llega al menos hasta los 2850 msnm), Catamarca, Mendoza, Córdoba, La Pampa, Río Negro, Neuquén, el NW de Chubut, Santa Fé, Entre Ríos, Misiones, y prácticamente la totalidad de la provincial de Buenos Aires. Hoy se halla muy difundida también en el centro de Chile, donde probablemente haya sido introducida involuntariamente a través del transporte automotor. Su fenología (fig. 25) nos muestra que tiene una actividad casi continua, aunque el número de individuos capturados es bajo (Tabla I). En otros ecosistemas vecinos, como los de la Chacra Experimental de Agronomía de Los Hornos, indica un patrón de actividad anual similar al de *Paranortes cordicollis* (Marasas 2002). Un único individuo teneral fue capturado en el mes de noviembre en el terreno doméstico muestreado.

*Scarites anthracinus* Dejean, 1831 (fig. 12) es recedente en ambos períodos. Se trata de una especie eurítopa, ubicuista y marcadamente sinantrópica. Tiene una amplia distribución que va desde el sur de Brasil, Paraguay, Uruguay, centro (Córdoba, Santiago del Estero), oeste (La Rioja, oeste de Río Negro) y este (Chaco, Santa Fe, Corrientes, Entre Ríos y Buenos Aires). Es francamente mesófila, prefiriendo ambientes abiertos variados con algún tenor de humedad, tales como prados, pastizales y céspedes en proximidad de humedales de todo tipo, incluyendo los artificiales y citadinos, siendo también muy abundante en distintos agroecosistemas del centro y la mitad este de la Argentina, de donde ha sido introducida accidentalmente en el centro de Chile seguramente a través del transporte automotor y probablemente con anterioridad a la década del 1950 (Cicchino et al. 2003). Su fenología observada (fig. 26) coincide ampliamente con la que he visto en otras localidades bonaerenses, teniendo una actividad marcadamente primaveral y estival, entrando en dormancia otoñal e

invernal (Cicchino et al. 2003, 2005). Aparentemente, dentro de las Scaritini, los individuos emergidos de la pupa se mantienen en el interior de las galerías hasta que su tegumento está completamente endurecido, razón por la cual es excepcional el hallazgo de individuos tenerales o aun subtenerales, y no se ha producido en este bienio muestreado.

*Aspidoglossa intermedia* (Dejean, 1831) (fig. 18) se ha mostrado dominante en el 2002-2003, pasando a subrecedente el año siguiente. Descripta originalmente para los alrededores de Buenos Aires (Dejean, 1831: 507-508), tiene una amplísima distribución en la Argentina, desde Misiones (Santa Ana), Formosa (Pirané) y Tucumán (El Cadillal), bajando por Santa Fe y la mesopotamia (Entre Ríos) hasta el centro (Saladillo) y SE de la provincia de Buenos Aires (Balcarce, Mar Chiquita, General Pueyrredón). Además llega al menos al SE de Brasil y el sur de Paraguay (Aguapey) (Cicchino, inédito). Es una especie hidrófila de gran valencia ecológica y abundante en humedales de distinto tipo, hecho que unida a su marcada sinantropía la convierte en un integrante permanente de numerosos agroecosistemas pampásicos, chaqueños y mesopotámicos, incluyendo también los microecosistemas suburbanos y citadinos, siendo común en parques y jardines. Probablemente esta última característica explique, al menos en parte, su gran distribución via antropocoria, y aparentemente aun sigue en expansión. Se la encuentra todo el año, pero concentrando su mayor actividad desde agosto hasta enero inclusive, refugiándose en los períodos especialmente fríos bajo tierra aprovechando oquedades y túneles excavados por otros insectos fosores, siendo común hallarla dentro de hormigueros abandonados de *Solenopsis richteri*. Pese al bajo número de individuos obtenidos (9), el diseño de su fenología coincide con el proporcionado por Cicchino et al. (2005) para el área platense. No se capturaron tenerales ni subtenerales.

*Bradycellus viduus* (Dejean, 1829) (fig. 15). Descripta originalmente como proveniente de Brasil (Dejean, 1829: 476-477) (aunque razones históricas me llevan a pensar que más bien procede del oriente de Uruguay), esta especie tiene una amplia distribución en la Argentina, desde el centro de Entre Ríos (Colón) hasta el sud de Buenos Aires (La Plata, Mar Chiquita, Mar del Plata, Balcarce, Adolfo Alsina), llegando hasta Mendoza (ciudad de Mendoza) por el oeste. Durante el primer año apareció como dominante (17 individuos), desapareciendo abruptamente durante el segundo. De todos modos, su fenología guarda relación con la hallada tanto en los Talar de mayor como de menor edad de Nahuel Rucá, donde manifiesta el mismo pico primaveral (42 y 13 individuos, respectivamente), disminuyendo en el estío (8 y 5 individuos) y exhibiendo dormancia otoñal e invernal temprana, reapareciendo hacia fines del mes de agosto. Aparentemente, se trata de una especie mesófila que prefiere los ambientes con menor tenor de humedad. Presenta dos morfos corporales, diferenciados principalmente por el desarrollo de las alas: uno macróptero, y uno micróptero, sin formas intermedias, y cuya distribución geográfica aun es incompleta, pero pueden coexistir ambos morfos en un mismo ambiente, como



en la localidad arriba citada (Cicchino, inédito). No se capturaron tenebrales ni subtenebrales.

*Incagonum lineatopunctatum* (Dejean, 1831) (fig.21). Descrita originalmente (Dejean, 1831: 738-739) para los alrededores de Buenos Aires, esta especie tiene una distribución amplia, Desde al menos el centro de Entre Ríos (Colón), por todo el este, centro y sur de la provincia de Buenos Aires (Tigre, Buenos Aires, Lanús, La Plata, Magdalena, Villa Gesell, Mar Chiquita, Maipú, General Pueyrredón, General Alvarado, Necochea, Balcarce, Tandil, Saladillo, Nueve de Julio, Bahía Blanca, Adolfo Alsina) hasta La Pampa (Santa Rosa). Es la única especie mesófila del género que se halla en la provincia de Buenos Aires, apareciendo únicamente en los períodos estival, e invernal del segundo año, con un reducidísimo número de individuos (3) en el muestreo doméstico. Cabe señalar que en los dos talares de Nahuel Rucá estudiados previamente (ver más arriba), tiene su máximo pico de actividad en la primavera, cayendo abruptamente hacia el otoño, siendo ínfima o nula en invierno.

*Galerita collaris* Dejean, 1926 (fig. 20), tiene una amplísima distribución en la mitad sur de Sudamérica (ver Reichardt, 1967). Se trata de una especie mesófila, que únicamente apareció durante el primer año con un reducido número de individuos (4) en primavera y otoño. No obstante, se trata de una especie sumamente abundante en el enclave urbano-suburbano platense, hallándose desde octubre hasta junio inclusive, aunque su mayor actividad es entre diciembre y abril, entrando en dormancia en el otoño tardío e invierno, reapareciendo en primavera tardía. Sus particulares larvas, muy semejantes a las de su congénere *G. lacordairei* Dejean, 1826 (Cicchino, 2007, fig.30), se ven en plazas y jardines entre enero y abril.

*Importancia faunística y conservación:* se han obtenido por trampas pitfall un total de 16 especies a lo largo de 30 meses ininterrumpidos, de las que aquí se analizaron las 14 correspondientes a dos años consecutivos. Si se tiene en cuenta además que con otras artes de captura (trampas lumínicas, tamizado, sweeping, capturas vista, ver Adis 2002) se han capturado otras 36 especies, tenemos que el ensamble mínimo del terreno estudiado está integrado por 52 especies. Si se amplía la escala, y tomamos un círculo de 1.000 m de radio con epicentro en el terreno, en él he capturado un total de 112 especies (Carabini 3, Scaritini 3, Clivinini 13, Brachinini 6, Bembidiini 13, Pterostichini 12, Loxandrinini 8, Platynini 5, Oodini 7, Callistini 4, Harpalini 21, Zuphiini 3, Lebiini 12, Galeritini 2). En el predio de la Chacra experimental de la Facultad de Agronomía de La Plata, distante unos 2.900 m en línea recta, se han colectado 123 especies (Marasas, 2000). A su vez, dentro de la ciudad de La Plata y barrios aledaños (un radio de unos 10.000 metros desde el terreno), he capturado 129 especies, dentro del partido de La Plata tengo censadas 207 especies, y en el ámbito de la provincia de Buenos Aires 352 a la fecha. Por ello, el ensamble del terreno doméstico estudiado representa el 46,4% de la

riqueza específica hallada en un círculo de 2000 m de diámetro de terrenos urbanos similares, que representan a su vez el 40,3% de la *fauna local* de la ciudad de La Plata y alrededores inmediatos, el 25,1% de la *fauna regional* de todo el partido de La Plata, y el 14,8% de la *fauna zonal* de la provincia de Buenos Aires. Se observa que a medida que el nivel de escala se amplía, se tiene como consecuencia una mayor heterogeneidad y complejidad ambiental y consecuentemente también una distribución más heterogénea de los recursos, sumado a la constante dinámica inmobiliaria propia de toda urbe en expansión, trae aparejado también un cambio en la estructura de los suelos por remoción, cambio, adición o contaminación (Rubio Delgado & Recatalá Boix 1998, Dudal et al. 2002, Lehmann & Stahr 2007). Todos estos hechos delimitan la evolución de determinados patrones biológicos (Southwood, 1977; Niemelä et al., 1986). Esta heterogeneidad se advierte en los tres niveles de escala considerados (local, regional y zonal), y la respuesta que las especies particulares generan dentro de estos escenarios puede estar entonces determinada por diferentes factores en cada uno de estos niveles (Adicott et al., 1987).

El casco urbano y suburbano platense muestra numerosos espacios verdes que en su conjunto forman un mosaico de extensiones desiguales y conectados directa o indirectamente de distintas maneras, similar al caso del casco urbano y suburbano de Mar del Plata (Cicchino, 2003) (véanse las figuras 2 y 3). Tomando en consideración la definición clásica de fragmentación del hábitat, esto es la partición de un determinado hábitat originariamente continuo en numerosos remanentes más pequeños (Saunders et al., 1991; Haila, 1999; Debinski y Holt, 2000; Niemelä 2001), la disposición de espacios verdes representa los relictos -muy modificados- del o de los hábitats originales locales, y que podrían considerarse como neoecosistemas con características bien distintivas en los distintos niveles de escala. Estas condiciones influyen en los ensambles carabidológicos de diferentes maneras, sea alterando la abundancia, la riqueza específica, o ambas a la vez (Niemelä, 2000). El método por el cual he relevado la carabidofauna a nivel de escala local y regional no permite una aproximación cuantitativa que diferencie en términos de abundancia distintos espacios verdes existentes en la zona urbanizada y entorno inmediato –en este caso el terreno, el círculo de 1.000 m de radio, y la Chacra experimental de la Facultad de Agronomía-, de manera que se es una cuestión que necesita ser reinvestigada. Corresponde recordar también aquí que una comparación que involucre solamente la riqueza específica *per se* a nivel local -entre los parches que acabo de mencionar-, en realidad provee muy escasa información acerca del efecto específico que la fragmentación del hábitat ejerce sobre los respectivos ensambles carabidológicos (Niemelä, 2001). El efecto de la fragmentación en este caso debiera manifestarse de manera diferencial sobre las especies eurítopas y estenótopas, materia de investigación aun pendiente. Por último, es oportuno recordar también que la riqueza utilizada como una medida del valor de la conservación biológica puede ser asimismo inconducente debido a

que los distintos factores y agentes disturbantes pueden favorecer a las especies más generalistas y/o sinantrópicas, hecho que llevaría a un incremento de su riqueza, relegando a aquellas especies menos favorecidas pero con mayor significado biológico. Por el contrario, un análisis del tipo de respuestas que las especies individuales general frente a estos factores con toda probabilidad suministren información útil para comprender los procesos locales que conducen a su persistencia o extinción en estos ambientes fragmentados (Davies y Margules, 1998) y, por tanto a diseñar estrategias para el manejo sustentable de los mismos.

*Importancia funcional:* tanto las 14 especies estudiadas como las 52 que en total se colectaron en el terreno en distintas fechas, juegan un importante rol como ingenieros similar a la dinámica de los sistemas cultivados con distinto grado de manejo, y su presencia debe ser mantenida y optimizada en razón de su contribución a la multiplicación proporcional de los distintos roles funcionales que trasuntan en su sustentabilidad (v. g. Marasas et al. 1997, Thyller & Ellis 1979, Kroos & Schaefer 1998, Brussaard 1998, Camardelli Uzeda et al. 2000, Marasas 2002, Cicchino et al. 2003).

### Agradecimientos

Un agradecimiento especial la Agrimensora Daniela Valeria Grandinetti, compañera inseparable de la vida y entusiasta colectora de numerosísimas especies en las condiciones de campo más duras. A mis amigos entomólogos Diego L. Carpintero, Juan L. Farina y Pablo Dellapé por su constante aportación de invalores datos y sugerencias.

### Bibliografía

- Adicott F. M., Aho, J. M., Antolin, M. F., Padilla, D. K., Richardson, J. S. & Soluk, D. A. 1987. Ecological neighborhood: Scaling environmental patterns. *Oikos* 49: 340-346.
- Adis, J. 2002. 6. Recommended sampling techniques. Pp 555-576 en Adis, J. (Editor) *Amazonian Arachnida and Myriapoda*, Pensoft, Sofia..
- Agosti, M. y Sciaky, R., 1998. Carabidocenosis dei vigneti: rapporti con le zone limitrofe ed evoluzione nel tempo. *Natura Bresciana, Annali del Museo Civico di Scienze Naturali, Brescia*, 31: 69-86
- Brussaard, L., 1998. Soil fauna, guilds, functional groups and ecosystem processes. *Applied Soil Ecology* 9: 123-135.
- Camardelli Uzeda, M., Lavelle, P. & Garcia, M. A. 2000. O papel da biodiversidade da fauna do solo na dinâmica de decomposição de um material de alta relação C/N.. XXIV Reunión Brasileira de Fertilidad del Suelo y Nutrición de las Plantas; VIII Reunión Brasileira sobre Micorrizas; VI Simposio Brasileiro de Microbiología del Suelo y III Reunión Brasileira de Biología del Suelo. Santa María, 22 al 26 de octubre de

2000. Brasil. 7pp.

- Canepuccia, A. D., Cicchino A. C., Escalante A, Novaro A. & Issach J. P. 2009. Differential Responses of Marsh Arthropods to Rainfall-Induced Habitat Loss. *Zoological Studies* 48(2): 174-183.
- Cicchino, A. C. 2003. La carabidofauna edáfica de los espacios verdes del ejido urbano y suburbano marplatense. Su importancia como herramienta de manejo de estos espacios. *Revista de Ciencia y Tecnología, Facultad de Agronomía, UNSdE* 8: 145-164.
- Cicchino, A. C., 2005. Carabidocenosis edáfica del Talar de Nahuel Rucá, Partido de Mar Chiquita, Buenos Aires. Resultados preliminares. Publicaciones V Reunión Científico Técnica de Biología del Suelo y V Encuentro sobre Fijación Biológica de Nitrógeno, Comunidades Terrestres, II: 1-13,
- Cicchino, A. C., 2006a. Diversidad de Carábidos (Insecta, Coleoptera, Carabidae) de dos asocies de tala en la Laguna de los Padres, partido de General Pueyrredón, provincia de Buenos Aires. Pp 128-136 en . Mérida, E. y Athor J. (Editores), Talaes Bonaerenses y su Conservación, Fundación de Historia Natural Félix de Azara-Universidad Maimónides, Buenos Aires, 259 pp.
- Cicchino, A. C., 2006b. Diversidad de Carábidos (Insecta, Coleoptera, Carabidae) de un talar joven de la Laguna Nahuel Rucá, partido de Mar Chiquita, provincia de Buenos Aires. Pp 137-145 en . Mérida, E. y Athor J. (Editores), Talaes Bonaerenses y su Conservación, Fundación de Historia Natural Félix de Azara-Universidad Maimónides, Buenos Aires, 259 pp.
- Cicchino, A. C. 2007. La Carabidofauna edáfica de los ambientes litorales marítimos, dunales y retrodunales del Partido de General Pueyrredón, provincia de Buenos Aires. Su importancia como herramienta de manejo de estos espacios. VI Encuentro Nacional Científico Técnico de Biología del Suelo y IV Encuentro sobre Fijación Biológica del Nitrógeno, Libro de Resúmenes A4 002: 1-19.
- Cicchino, A. C. 2008. Las Carabidae (Insecta, Coleoptera) de una vivienda urbana del Gran La Plata, Provincia de Buenos Aires, Argentina. VII Congreso Argentino de Entomología, Libro de Resúmenes: 200.
- Cicchino, A. C. y Farina, J. L., 2005. Carabidofauna de los suelos lindantes con la Laguna Litoral de la Reserva Natural del Puerto de Mar del Plata, Provincia de Buenos Aires, Argentina. Publicaciones V Reunión Científico Técnica de Biología del Suelo y V Encuentro sobre Fijación Biológica de Nitrógeno, Comunidades Terrestres, II: 1-15.
- Cicchino, A.C. & Farina, J. L. 2007. Riqueza, dominancia y fenología primaveral, estival y otoñal de los carábidos edáficos (Insecta, Coleoptera) de los currales serranos y periserranos de las sierras de Mar del Plata, provincia de Buenos Aires, Argentina. VI Encuentro Nacional Científico Técnico de Biología del Suelo y IV Encuentro sobre Fijación Biológica del Nitrógeno, Libro de Resúmenes A4 003: 1-14.
- Cicchino, A. C. & Storti, C. 2007. Riqueza específica de los carábidos (Insecta, Coleoptera) de los suelos del Partido de Saladillo, Provincia de Buenos Aires, Argentina. Resultados preliminares. VI Encuentro Nacional Científico Técnico de Biología del Suelo y IV Encuentro sobre Fijación Biológica del Nitrógeno, Libro de Resúmenes , A4 005: 1-14.

- Cicchino, A. C., Marasas, M. E. y Paleólogos, M. F., 2003. Características e importancia de la carabidofauna edáfica de un cultivo experimental de trigo y sus bordes con vegetación espontánea en el partido de La Plata, Pcia. de Bs. Aires. *Revista de Ciencia y Tecnología* (8): 41-55.
- Cicchino, A. C., Marasas, M.E. y Paleólogos, M.F. 2005. Fenología y densidad – actividad de cinco especies de Carabidae (Coleoptera) edáficas en un cultivo experimental de trigo y su entorno en el Partido de La Plata, Provincia de Buenos Aires. Publicaciones V Reunión Científico Técnica de Biología del Suelo y V Encuentro sobre Fijación Biológica de Nitrógeno, , Comunidades Terrestres, 1:1-14.
- Debinski, D. M. & Holt, R. D. 2000. A survey and overview of habitat fragmentation experiments. *Conservat. Biology* 14: 342-355.
- Dejean, P. F. M. A., 1829. *Spécies général des coléoptères de la collection de M. de comte Dejean*, Vol. 2. Mequignon, VIII + 520 pp., Paris.
- Dejean, P. F. M. A., 1831. *Spécies général des coléoptères de la collection de M. de comte Dejean*, Vol. 2. Mequignon, VIII + 883 pp., Paris.
- Dudal, R., Nachtegaele F. O. & Purnell M. F. 2002. The human factor in soil formation. 17th WCSS, Symposium nº 93, 8 p.
- Gibb, E. & Hochuli D. F. 2002. Habitat fragmentation in an urban environment: large and small fragments support different arthropod assemblages. *Biological Conservation* 106: 91-100.
- Gros, R. 2002. Fonctionnement et qualité des sols soumis à des perturbations physiques et chimiques d'origine anthropique: réponses du sol, de la flore et de la microflore bactérienne tellurique. Centre Interdisciplinaire Scientifique de la Montagne, Université Savoia, France, 243 p.
- Haila, Y. 1999 Island fragments. Pp. 234-267 en Hunter M. L., Jr. (editor), *Maintaining Biodiversity in Forest Ecosystems*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Krooss, S. & Schaefer, M. 1998. The effect of different farming systems on epigeic arthropods: a five-year study on the rove beetle fauna (Coleoptera: Staphylinidae) of winter wheat. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 69: 121-133.
- Lehmann, A. & Stahr, S. 2007. Nature and Significance of Anthropogenic Urban Soils. *Journal of Soil Sediments*, DOI: , 14 p.
- Lövei, G. & Sunderland, K. D. 1996. Ecology and behavior of Ground Beetles (Coleoptera: Carabidae). *Annual Reviews in Entomology* 41:231-56
- Luff, M. L., 1986. Aggregation of some Carabidae in pitfall traps. En Den Boer et al, (Editores) *Carabid beetles: their adaptations and dynamics*. Gustav Fischer, Stuttgart, pp. 385-397.
- Marasas, M. E. 2002. Efecto de distintos sistemas de labranza sobre la abundancia y diversidad de la coleopterofauna edáfica. Tesis Doctoral en Ciencias Biológicas. Universidad Nacional de La Plata, Facultad de Ciencias Naturales y Museo. La Plata, Argentina. 113 p.

- Marasas, M. E., S. J. Sarandón & Cicchino A. C. 1997. Efecto de la labranza convencional y siembra directa sobre la coleopterofauna edáfica en un cultivo de trigo, en la Pcia. de Bs.As. *Ciencia del Suelo* 15 (2): 59-63.
- Marasas, M. E., S. J. Sarandón y Cicchino A. C. 2001. Changes in soil functional groups in a wheat crop under conventional and no-tillage systems in Argentina. *Applied Soil Ecology* 18: 61-68.
- Marasas, M. E., Cicchino A. C. & Urrutia M. I. 1998. Variación numérica de los coleópteros del suelo en un cultivo de frutilla sujeto a fertilización orgánica y convencional. *Revista de la Facultad de Agronomía de La Plata* 102 (1): 81-86.
- Niemelä J. 2000. The search for common anthropogenic impacts on biodiversity: a global network. *Journal of Insect Conservation* 4: 3-9.
- Niemelä, J. 2001. Carabid beetles (Coleoptera: Carabidae) and habitat fragmentation: a review *European Journal of Entomology* 98: 127-132.
- Niemelä, J., Haila, Y. & Ranta, E. 1986. Spatial heterogeneity of carabid beetles dispersion in uniform forest of the Åland Islands, SW Finland. *Annales Zoologici Fennici* 23: 289-296.
- Phillips, I. D. & Cobb, T. P., 2005. Effects of Habitat Structure and Lid Transparency on Pitfall Catches. *Environmental Entomology* 34(4): 875-882.
- Purtauf, T, J. Dauber & Wolters, V. 2005. The response of Carabid beetles to landscape differs between trophic groups. *Oecologia* 142: 458-464.
- Rancati, S., 1996. La carabidofauna della golena del Po cremonese. *Pianura* 8: 95-116.
- Refseth, D., 1980. Ecological analysis of Carabid communities potential use in biological classification for nature conservation. *Biological Conservation* 17: 131-141.
- Reichardt, H., 1967. A Monographic revision of the American Galeritini (Coleoptera, Carabidae). *Arquivos de Zoologia do Museu de São Paulo* 15 (1-2): 1-176.
- Rubio Delgado, J. L. & Recatalá Boix, L. 1998. El suelo: un recurso natural amenazado. *Revista Valenciana d'Estudis Autònoms* 23: 329-353.
- Saunders, D. A, Hobb, R. J & Margules, C. R. 1991. Biological consequences of ecosystem fragmentation: a review. *Conservat. Biology* 5: 18-32.
- Sciaky, R., A. Cauda, y G. C. Lozzia, 1993. Coleotteri Carabidi in vigneti a diversa conduzione agronomica nella provincia de Brescia. *Bollettino di Zoologia Agraria e Bachicoltura* (II) 25: 109-129.
- Ségur, F. 2005. Les sols urbains support de la nature dans la ville. *La Lettre de l'Arboriculture* n° 38: 12-13.
- Sorensen, M. 2006. Composición y riqueza específica de carábidos (Coleoptera: Carabidae) en paisajes agrícolas de la E.E.A. INTA Balcarce, sudeste de Buenos Aires. Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional de Mar del Plata, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, 44 pp.
- Southwood, T. R. E. 1977. Habitat, the templet for ecological strategies? *Journal of Animal Ecology* 46: 337-365.



- Straneo, S. L., 1990. South American species of *Loxandrus* Leconte, 1852 (Coleoptera: Carabidae. Pterostichini) *Annals of the Carnegie Museum* 60 (1): 1-62.
- Thyller, B. M. J. & Ellis, C. R. 1979. Ground beetles in three tillage plots in Ontario and observations on their importance as predators of the northern corn rootworm, *Diabrotica longicornis* (Coleoptera: Chrysomelidae). *Proceedings of the entomological Society of Ontario* 110: 65-73.
- Tischler, R., 1949. *Grundzüge der terrestrischen Tierökologie*. F. Wieweg & Sohn, Braunschweig, pp. 1-486.
- World Reference Base for Soil Resources (WRB) 2006. World reference base for soil resources 2006A framework for international classification, correlation and communication. *World Soil Resources Reports* n° 103, 128 p.
- Zelennkova, J. y Hurka, J. 1990. Carabids (Coleoptera Carabidae) in the epigeon of pest management apple orchard in South Bohemian. *Acta Societatis Zoologicae Bohemoslovaca* 54: 133-145.